

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 15 146 A 1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B 65 B 51/26**  
B 65 B 41/00  
B 05 C 5/00

②1 Aktenzeichen: P 37 15 146.0  
②2 Anmeldetag: 7. 5. 87  
④3 Offenlegungstag: 1. 12. 88

Behördenelgentum

DE 37 15 146 A 1

⑦1 Anmelder:  
Icoma Packtechnik GmbH, 3222 Freden, DE

⑦4 Vertreter:  
Röse, H., Dipl.-Ing.; Kosel, P., Dipl.-Ing.; Sobisch, P.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 3353 Bad Gandersheim

⑦2 Erfinder:  
Siever, Helmut, 3221 Everode, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Anbringung von Schweißstellen, zum Schneiden, Perforieren und/oder Beleimen von  
bahnförmigem Verpackungsmaterial

Zur Anbringung von Schweißstellen bei kontinuierlich bewegtem Verpackungsmaterial werden Vorrichtungen benötigt, durch welche das Schweißwerkzeug, beispielsweise eine Ultraschalleinrichtung über ein bestimmtes Streckenelement parallel und geschwindigkeitsgleich mit dem Verpackungsmaterial geführt ist. Mit den herkömmlichen, beispielsweise auf der Grundlage von Kurbelgetrieben in Verbindung mit Ungleichförmigkeitsantrieben basierenden Systemen wird der Gleichlauf nur unvollkommen erreicht. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei welcher die das Schweißwerkzeug tragenden Tragplatten (1, 2) jeweils unterhalb und oberhalb des bahnförmigen Materials angeordnet sind, wird ein Gleichlauf zwischen diesen Tragplatten und dem genannten Verpackungsmaterial dadurch erreicht, daß die Tragplatten an Kurbelarmen befestigt sind, die an den Planetenrädern von Planetengetrieben angebracht sind, die speziell für den Gleichlaufbetrieb ausgestaltet sind. Die Ausgestaltung besteht darin, daß die Befestigungspunkte der Kurbelarme außerhalb der Umgrenzungslinien der jeweils innerhalb von Sonnenrädern umlaufenden Planetenräder angeordnet sind und daß die Planetenräder dahingehend oszillierend angetrieben werden, daß die ansonsten elliptische Raumkurve der Kurbelarme in den, beiderseits deren langer Achsen befindlicher Kurvenabschnitte begradigt wird. Es wird auf diese Weise über ein definiertes Streckenelement eine mit Bezug auf das kontinuierlich bewegte Verpackungsmaterial ...

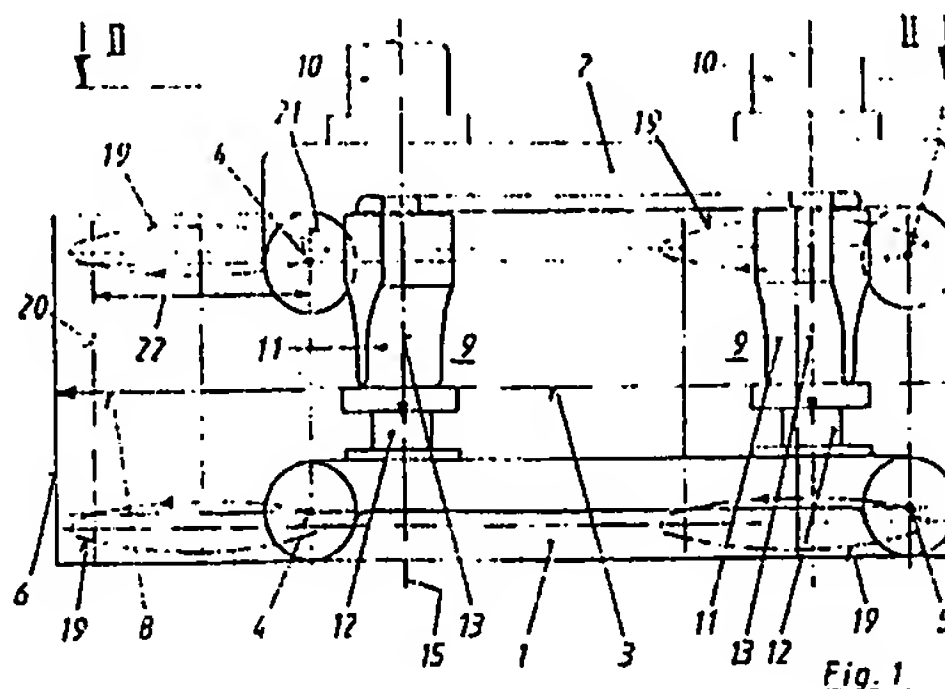


Fig. 1

DE 37 15 146 A 1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anbringung von Schweißstellen, zum Schneiden, Perforieren und/oder zum Belei-  
men von bahnförmig vorliegenden, kontinuierlich  
geförderten Verpackungsmaterial, mit wenigstens  
zwei, beiderseits des bahnförmigen bzw. aus Ab-  
schnitten bestehenden Verpackungsmaterial ange-  
ordneten, mittels einer, zumindest einen Motor (33)  
bzw. eine sonstige mechanische Verbindung zu ei-  
ner Taktwelle bzw. Eingangswelle und ein Getriebe  
aufweisenden Antriebseinrichtung (7, 7') taktweise  
über ein begrenztes Streckenelement im wesentli-  
chen geschwindigkeitsgleich und parallel zu dem  
bahnförmigen Verpackungsmaterial und im übrigen  
entlang einer geschlossenen, sich in einer Ebene  
senkrecht zur Ebene des Verpackungsmaterials  
erstreckenden Kurve bewegbaren Tragplatten (1,  
2), an welchen das Schweiß-, Schneid-, Perforier-  
oder Beileimungswerkzeug angeordnet ist, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Tragplatten (1, 2) an Kur-  
belarmen (4, 5) der Antriebseinrichtung (7, 7') befe-  
stigt sind, die ihrerseits an Planetenrädern (40, 41)  
von jeweils zumindest ein Sonnenrad (42, 43) und  
ein Planetenrad (40, 41) aufweisenden Planetenge-  
trieben (38, 39) angebracht sind, wobei die Befesti-  
gungspunkte der Kurbelarme (4, 5) — in der Ebene  
der Planetenräder (40, 41) gesehen — außerhalb  
deren Umfangsbegrenzungen angeordnet sind, daß  
sich die Radien ( $R$ ) der Sonnenräder (42, 43) zu  
denjenigen der Planetenräder (40, 41) zumindest  
angenähert jeweils wie 2 : 1 verhalten, daß die Son-  
nenräder (42, 43) um ihre Achsen drehbar gelagert  
sind und mit einem, eine oszillierende Bewegung  
bewirkenden Antrieb in Verbindung stehen und  
daß zumindest die den Planetenrädern (40, 41) zu-  
geordneten Planetenradkurbeln (36, 37) mit dem  
Motor (33) bzw. der mechanischen Verbindung zu  
der genannten Taktwelle in Verbindung stehen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Antriebseinrichtung (7) seitlich  
neben den Tragplatten (1, 2) angeordnet ist und daß  
jede der übereinander angeordneten Tragplatten  
(1, 2) an zwei horizontal mit Abstand voneinander  
angeordneten Kurbelarmen (4, 5) gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß der eine oszillierende Bewe-  
gung des Sonnenrades (42, 43) bewirkende Antrieb  
aus einem Kurvenscheibengetriebe oder einem  
Nockengetriebe besteht, welches eingangsseitig  
mit dem Motor (33) bzw. der mechanischen Verbin-  
dung zu der genannten Taktwelle und ausgangssei-  
tig mit dem Sonnenrad (42, 43) in Verbindung steht.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zu-  
mindest zwei, übereinander angeordnete, jeweils  
einer Tragplatte (1, 2) zugeordnete Sonnenräder  
(42, 43) über ein Zwischengetriebe miteinander in  
Verbindung stehen und daß der die oszillierende  
Bewegung bewirkende Antrieb lediglich mit einem  
Sonnenrad (42, 43) im Eingriff steht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Zwischengetriebe durch die Au-  
ßenverzahnungen (44, 45) zumindest zweier Son-  
nenräder (42, 43) gebildet wird.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Schweiß-, Schneid-, Perforier- oder Belei-

mungswerkzeug in den Tragplatten (1, 2) in Auf-  
nahmeeinrichtungen unter Federvorspannung ge-  
halten ist, so daß während des Durchlaufens des  
genannten Streckenelements die der oberen bzw.  
der unteren Tragplatte (1, 2) zuzuordnenden Werk-  
zeugteile unter Federvorspannung aneinanderlie-  
gen.

7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
das Schweiß-, Perforier- oder Beileimungswerkzeug  
um seine Längsachse drehbar und/oder zumindest  
in einer, in der Ebene der Tragplatten (1, 2) verlau-  
fenden Richtung geradlinig verschiebbar an der  
Tragplatte (1, 2) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche 1 oder 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß beiderseits der Tragplatten (1, 2) jeweils eine  
Antriebseinrichtung (7, 7') angeordnet ist, an wel-  
che jeweils zwei Paare von horizontal mit Abstand  
voneinander angeordneten Kurbelarmen (4, 5) zur  
Lagerung der Tragplatten (1, 2) angebracht sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ge-  
nannte mechanische Verbindung eine Eingangs-  
welle (37') der Antriebseinrichtung (7') ist und daß  
die Eingangswelle (37') mit der Ausgangswelle (52,  
57) eines Ungleichförmigkeitsantriebs in Verbin-  
dung steht, dessen Drehzahl als Funktion des Dreh-  
winkels steuerbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Ungleichförmigkeitsantrieb aus  
einem Motor (56) besteht, dessen Ausgangsdreh-  
zahl als Funktion des Drehwinkels frei program-  
mierbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Ungleichförmigkeitsantrieb aus  
einem Überlagerungsgetriebe (53), einem, eine  
gleichförmige Rotationsbewegung und einem eine  
ungleichförmige Rotationsbewegung bewirkenden  
Antrieb besteht und daß der eine ungleichförmige  
Rotationsbewegung bewirkende Antrieb in Abhän-  
gigkeit vom Drehwinkel steuerbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der eine ungleichförmige, dreh-  
winkelabhängige Rotationsbewegung bewirkende  
Antrieb ein Kurvenscheibengetriebe, dem wenig-  
stens eine Kurvenscheibe zugeordnet ist bzw. ein,  
eine vorzugsweise stufenlose Übersetzungsvarie-  
rung ermöglichendes sonstiges Getriebe aufweist,  
welches mit einem Motor zusammenwirkt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch  
gekennzeichnet, daß sowohl die gleichförmige als  
auch die ungleichförmige Rotationsbewegung von  
einem Motor abgeleitet ist, dem ein entsprechendes  
Verzweigungsgetriebe nachgeordnet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung ent-  
sprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Herstellung von beispielsweise Kunststoff-,  
Papiersäcken und deren Kombinationen wird in der Re-  
gel von schlauchförmigem bzw. bahnförmigem Material  
ausgegangen, welches auf einer Rolle aufgewickelt ist  
und an welchem zur Herstellung einzelner Kunststoff-,  
Papiersäcke und deren Kombinationen eine Reihe von  
Arbeitsvorgängen zu verrichten sind. So muß dieses  
bahnförmige Material durch Perforation bzw. Schneid-

vorgänge in einzelne, jeweils einem Sack zuzuordnende Abschnitte unterteilt werden, wobei im Bodenbereich der einzelnen Säcke entsprechend deren Geometrie eine Reihe von Falz-, Klebe- oder auch Schweißoperationen durchgeführt werden müssen. Um bei der Herstellung derartiger Säcke einen möglichst hohen Durchsatz zu erreichen, wird das genannte bahnförmige Rohmaterial während dieser Arbeitsvorgänge kontinuierlich bewegt. Hierbei besteht das Problem, daß beispielsweise für die Einbringung von Schweißnähten in das bahnförmige Material eine gewisse Zeitspanne benötigt wird, während welcher die Schweißeinrichtung geschwindigkeitsgleich zusammen mit dem genannten Material bewegt und gehandhabt werden muß. Am Ende des durch diese Zeitspanne festlegbaren Weges muß die Schweißeinrichtung wieder von dem bahnförmigen Material entfernt, zumindest um die Länge des genannten Weges in Gegenrichtung zur Förderrichtung des Materials zurückbewegt und erneut zum Einsatz gebracht werden.

Aus dem DE-GM 36 01 019.0 ist eine Vorrichtung zum Einbringen von Falzlinien bzw. Schweißstellen im Bodenbereich von Falzbodensäcken bekannt, bei welcher das erforderliche Werkzeug an Tragplatten gehalten ist, die oberhalb und unterhalb des bahnförmigen Materials angeordnet sind und beidseitig in den Kurbelarmen von Kurbelgetrieben gehalten sind. Aufgrund der Kurbelführung werden während einer Umdrehung desselben die Tragplatten entlang einer geschlossenen Kurve geführt, die sich senkrecht zur Ebene des bahnförmigen Materials erstreckt. Die genannten Kurbelgetriebe wirken ihrerseits mit Ungleichförmigkeitsantrieben zusammen, durch welche sich die Tragplatten in der Bewegungsphase, in der das von diesen getragene Werkzeug zur Einwirkung auf das bahnförmige Material gelangt, angenähert geschwindigkeitsgleich mit dem Material bewegen. Es kann jedoch diese Annäherung aufgrund der kreisförmigen Umlaufbahn der Kurbelarme nur unvollkommen erreicht werden.

Andererseits wird jede Relativbewegung zwischen dem bahnförmigen Material und den auf dieses während der obengenannten Zeitspanne einwirkenden Werkzeugen zu Ungenauigkeiten, beispielsweise im Bereich der Schweißnaht führen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung dahingehend auszugestalten, daß zwischen dem jeweiligen Werkzeug, bzw. den dieses haltenden Tragplatten über eine definierte Wegstrecke ein Gleichlauf mit dem bahnförmigen Material weitestgehend erreicht wird. Das hierbei verwendete Werkzeug kann eine an sich bekannte Ultraschallschweißeinrichtung sein. Es kann sich jedoch auch um Perforier-, Schneid-, oder Beleimungswerkzeuge handeln. Gelöst ist diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch die Merkmale des Kennzeichnungssteils des Anspruchs 1. Bekanntlich ergibt sich die Kurve einer Ellipse als Spezialfall einer verlängerten Hypotrochoide bzw. Hypozykloiden dann, wenn sich die Radien von Grundkreis und Rollkreis wie 2 : 1 verhalten. Verringert man das Ausmaß der Verlängerung der Hypozykloide, geht die Ellipse im Grenzfall in eine Gerade über, welche jedoch hier nicht von Interesse ist. Diese kinematische Gesetzmäßigkeit wird durch ein Planetengetriebe nachgebildet, bei dem in einem Sonnenrad ein Planetenrad umläuft, dessen Radius sich zum Radius des Sonnenrades wie 1 : 2 verhält. Werden die Befestigungspunkte von die Tragplatten haltenden Kurbelarmen außerhalb der Umfangsbegrenzungen der Planetenräder angeordnet, beschreiben die Endpunkte

der Kurbelarme bei einem Umlauf des Planetenrades entlang des Innenumfangs des Sonnenrades die Kurve einer Ellipse. Ausgenutzt wird im vorliegenden Fall der der großen Achse der Ellipse zugeordnete Ellipsenabschnitt, dessen geometrische Abweichung von einer geraden Linie symmetrisch beiderseits des Schnittpunktes mit der kleinen Achse durch oszillierenden Antrieb des Sonnenrades in einem bestimmten Bereich ausgeglichen wird. Es ergibt sich auf diesem Wege eine verzerrte Ellipse, welche zwei Abschnitte aufweist, die sich ungefähr parallel zu ihrer großen Achse erstrecken und welche im vorliegenden Fall zur Gleichaufführung der Tragplatten hinsichtlich der Bewegung des bahnförmigen Verpackungsmaterials ausgenutzt werden, welches letzteres zwischen den Tragplatten geführt ist. Der der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung zugeordnete, eine gleichförmige taktmäßige Abtriebsbewegung erzeugende Motor bzw. eine mechanische Verbindung zur Taktwelle der Vorrichtung treibt unmittelbar über die Planetenradkurbeln die auf der Innenseite der Sonnenräder umlaufenden Planetenräder an, wobei für den, in einer bestimmten Phasenlage zum Umlauf der Planetenräder eine oszillierende Bewegung der Sonnenräder bewirkenden Antrieb ein besonderer Motor vorgesehen sein kann. Unter "Taktwelle" soll hier die Eingangswelle des Planetengetriebes verstanden werden, im einfachsten Fall die Planetenradkurbel. Es kann die oszillierende Bewegung der Sonnenräder jedoch auch unter Zwischenanordnung eines entsprechenden Getriebes unmittelbar von der gleichförmigen Rotationsbewegung des Motors abgeleitet werden. Dadurch, daß erfindungsgemäß entlang eines definierten Streckenelementes, dessen Betrag durch die Drehwinkelamplitude des Sonnenrades bestimmt wird, eine Parallelführung der Tragplatten relativ zu dem kontinuierlich bewegten bahnförmigen Material gegeben ist, wobei entlang dieses Streckenelementes auch eine weitestgehend konstante Geschwindigkeit ansteht, ist ein Gleichlaufantriebssystem geschaffen, durch welches Relativbewegungen zwischen der Schweißeinrichtung und dem bahnförmigen Material während des Schweißvorganges weitestgehend eliminiert sind. Dieser Vorteil ergibt sich nicht nur bei Schweißwerkzeugen wie beispielsweise einer Ultraschallschweißeinrichtung, sondern auch bei sonstigen, zur Einwirkung auf das bahnförmige Material gelangenden Werkzeugen, bei denen Relativbewegungen zwischen dem Werkzeug und dem genannten Material während des Bearbeitungsvorganges verhindert werden müssen.

Die Merkmale des Anspruchs 2 stellen eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dar. Es ist jedoch auch möglich, die übereinander angeordneten Tragplatten beiderseits derselben in Kurbelarmen zu lagern.

Die Merkmale des Anspruchs 3 bringen den Vorteil mit sich, daß von der gleichförmigen Abtriebsbewegung eines Motors nicht nur die Antriebsenergie für die Planetenräder abgeleitet wird, sondern auch die Antriebsenergie für den oszillierenden Antrieb des Sonnenrades. Das Kurvenscheibengetriebe bzw. das Nockengetriebe steht hierbei in einer festen Phasenrelation zum Drehwinkel des Planetenrades, so daß die aus der oszillierenden Bewegung des Sonnenrades abgeleitete Korrekturfunktion stets bei definierten Wegpunkten des Streckenelementes und stets in einem definierten Ausmaß wirksam wird.

Die Merkmale der Ansprüche 4 und 5 bringen den Vorteil einer mit einfachen Mitteln erreichbaren vor-



gebbaren Phasenbeziehung der Drehwinkel zweier übereinander angeordneter Sonnenräder mit sich. Eine feste Phasenbeziehung der Drehwinkel beider Sonnenräder ist notwendig, um die hiervon abgeleitete Korrekturfunktion gleichmäßig auf die oberhalb und unterhalb des bahnförmigen Materials bewegten Tragplatten auszuüben. Es ist naturgemäß auch möglich, unter Anordnung entsprechender Zwischengetriebe von einem einzigen Motor die gleichförmige Drehbewegung aller Planetenräder sowie die oszillierende Bewegung sämtlicher Sonnenräder abzuleiten.

Die Merkmale des Anspruchs 6 bringen den Vorteil einer eindeutigen Positionierung der Werkzeuge mit sich, wobei im Falle einer Schweißeinrichtung, beispielsweise einer Ultraschallschweißeinrichtung, hieraus die bei dem Schweißvorgang notwendige Vorspannkraft abgeleitet wird, welche in einer hierzu senkrechten Richtung von den Schwingungsbewegungen des jeweiligen Ultraschallsensors überlagert wird. Die konstruktive Ausgestaltung der eine Federvorspannung mit sich bringenden Aufnahmeeinrichtungen für die Werkzeuge kann grundsätzlich beliebig vorgenommen sein.

Die Merkmale des Anspruchs 7 bringen den Vorteil mit sich, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auf unterschiedliche Formate bzw. Richtungen von Schweißnähten in einfachster Weise einstellbar ist.

Die Merkmale des Anspruchs 8 sind bei der Lagerung verhältnismäßig großer Tragplatten zweckmäßig aus Gründen der mechanischen Stabilität. Die Antriebseinrichtungen sind hierbei naturgemäß derart beschaffen, daß sämtliche Kurbelarme in einer festen Phasenbeziehung zueinander bewegt werden. Die Merkmale des Anspruchs 9 bringen den Vorteil mit sich, daß die Taktabstände und damit der Gleichlaufbereich der Vorrichtung veränderbar sind. Unter "Taktabstand" soll hier die Strecke entlang der Kunststoffackbahn verstanden werden, an deren Anfangs- und Endpunkten jeweils der Beginn der Einwirkung des Werkzeugs erfolgt, welches in der Folgezeit entlang eines bestimmten Streckenelementes im wesentlichen geschwindigkeitsgleich mit der Kunststoffackbahn geführt ist. Die Abmessungen dieses Streckenelementes sind durch die geometrischen Bemessungen der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung vorgesehen. Unter dem Begriff "Gleichlaufbereich" soll hierbei der Anteil des genannten Streckenelementes an der, dem Taktabstand entsprechenden Strecke verstanden werden. Erfindungsgemäß besteht nunmehr die Möglichkeit, die Planetenradkurbeln der Antriebseinrichtung ungleichförmig anzutreiben, wodurch die Taktabstände veränderbar sind. Während die Geschwindigkeit der Tragplatten während der Gleichlaufphase der Geschwindigkeit der Kunststoffackbahn im wesentlichen entspricht, findet außerhalb der Gleichlaufphase — im Rahmen eines vollständigen Umlaufs der die Tragplatten haltenden Kurbelarme — eine Verzögerung oder Beschleunigung des Umlaufs der Kurbelarme statt, so daß sich dementsprechend Änderungen des Zeitintervalls ergeben, während welchem die Tragplatten entlang ihrer ellipsenähnlichen Kurbel nach Beendigung der Gleichlaufphase "zurückgeführt" und erneut zur Einwirkung auf die Kunststoffackbahn gebracht werden.

Die Merkmale des Anspruchs 10 stellen eine praktisch sehr vorteilhafte, insbesondere kostengünstig realisierbare und sehr flexibel einsetzbare Ausführungsform dar. Als Motor kann grundsätzlich jeder Elektromotor eingesetzt werden, dessen Drehzahl in Abhängigkeit vom Drehwinkel steuerbar ist und dem eine ent-

sprechende Steuerungseinrichtung zugeordnet ist.

Die Merkmale der Ansprüche 10 bis 12 stellen eine Variante des Ungleichförmigkeitsantriebs dar, bei dem eine ungleichförmige Bewegung durch Überlagerung einer gleichförmigen und einer ungleichförmigen, beispielsweise oszillierenden Bewegung erzeugt wird. Die oszillierende Bewegung kann hierbei beispielsweise durch einen drehzahlregelbaren Motor erzeugt werden, dessen Drehzahl als Funktion des Drehwinkels steuerbar ist. Entsprechend der Übersetzungsverhältnisse des Planetengetriebes kann hierbei eine der Drehzahlaussteuerung des drehzahlregelbaren Motors entsprechende Ausgangsdrehzahländerung eingestellt werden. Anstelle dieser elektrischen Drehzahländerung kann grundsätzlich auch ein gleichförmig drehender Motor in Verbindung mit einem eine Drehzahländerung bewirkenden Zwischengetriebe vorgesehen sein, welches letzteres beispielsweise als Kurvenscheibengetriebe ausgestaltet ist. Besonders vorteilhaft, insbesondere mit Hinblick auf die Flexibilität der Einstellung einer bestimmten Ungleichförmigkeit ist hier die Anordnung eines einestufenlosen Übersetzungsvariierers ermöglichenden Getriebes.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung entsprechend der Ebene II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Kunststoffack mit Darstellung der Schweißnähte;

Fig. 4 eine Diagrammdarstellung zur Erläuterung der kinematischen Gesetzmäßigkeiten der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung;

Fig. 5 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung in einer Schnittebene V-V der Fig. 2, jedoch beschränkt auf die Darstellung zweier übereinander angeordneter Planetengetriebe;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung der Antriebseinrichtung gemäß Fig. 5 in einer Ebene VI-VI;

Fig. 7 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, deren Taktabstände variierbar sind in schematischer Darstellung;

Fig. 8 eine Variante einer Vorrichtung gemäß Fig. 7.

Mit 1 und 2 sind in Fig. 1 die jeweils unterhalb und oberhalb einer Kunststoffackbahn 3, bzw. kunststoffbeschichteten Papierbahn oder von Schlauchabschnitten aus Kunststoff oder mehreren Papierbahnen mit eingebetteten Kunststofflagen, beispielsweise der sogenannten Pinch-Schläuche, — im folgenden nur als Kunststoffackbahn bezeichnet — angeordneten, in noch zu beschreibender Weise relativ zu diesen bewegbaren Tragplatten der erfindungsgemäßen Vorrichtung bezeichnet, welche sich parallel zu der Kunststoffackbahn erstrecken.

Es sind die Tragplatten 1, 2 — wie im einzelnen aus Fig. 2 hervorgeht — jeweils an zwei, sich horizontal und parallel zueinander erstreckenden Kurbelarmen 4, 5 gelagert, die seitlich aus dem Gehäuse 6 einer noch zu beschreibenden Antriebseinrichtung 7 herausragen. Die Antriebseinrichtung 7 umfaßt neben einem Motor ein noch näher zu beschreibendes Getriebe, durch welches die Antriebsenergie des Motors auf die beiden Paare der jeweils übereinander angeordneten Kurbelarme 4, 5 übertragen wird.

Die Kunststoffackbahn 3 wird als schlauchförmiges Material entweder von einer nicht dargestellten Rolle

abgewickelt oder auch abschnittsweise horizontal, d. h. in Richtung des Pfeiles 8 zwischen den Tragplatten 1, 2 hindurchgeführt.

Die Tragplatten 1, 2 dienen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Aufnahme und Führung von zwei in Durchlaufrichtung der Papiersackbahn mit Abstand hintereinander angeordneten Ultraschallschweißeinrichtungen 9. Jede der beiden Ultraschallschweißeinrichtungen 9 besteht aus einem an der oberen Tragplatte 1 befestigten Schwingungserzeuger 10 sowie einer Sonotrode 11 und einem an der unteren Tragplatte 2 befestigten Reflektor- oder Amboßteil 12. Die einander zugekehrten Flächen von Sonotrode 11 und Amboßteil 12 sind in an sich bekannter Weise derart gestaltet, daß eine linienförmige Schweißnaht herstellbar ist. Hierauf wird im folgenden noch näher eingegangen werden. Das Amboßteil 12 und/oder die Sonotrode 11 sind federnd gelagert und werden während der Durchführung des Schweißverfahrens in Richtung der Pfeile 13 unter Vorspannung gegeneinander gedrückt. Die konstruktive Ausbildung der unter Federvorspannung stehenden Aufnahme dieser Teile in den Tragplatten 1, 2 kann beliebig ausgestaltet sein, so daß auf eine diesbezügliche zeichnerische Wiedergabe verzichtet worden ist.

Das Amboßteil 12 und die Sonotrode 11 beider Ultraschallschweißeinrichtungen 9 sind — wie in Fig. 2 durch die Pfeile 14 angedeutet — um ihre Längsachsen 15 justierbar angeordnet, so daß die Richtung der einzustellenden Schweißnaht ebenfalls justierbar ist. Es sind beide Ultraschallschweißeinrichtungen 9 im übrigen in Richtung der Pfeile 16 verschiebbar in den Tragplatten 1, 2 angeordnet, wobei die Verschiebung beispielsweise über ein Langloch 17 erfolgen kann, dessen seitliche Begrenzungen als Führung für die Ultraschallschweißeinrichtungen 9 dienen. Die konstruktive Ausbildung der Verschiebbarkeit der Ultraschallschweißeinrichtungen 9 kann jedoch ebenfalls beliebig ausgebildet sein. Praktisch dient diese beschriebene Einstellbarkeit den Ultraschallschweißeinrichtungen 9 der Anpassung an unterschiedliche Formate der herzustellenden Kunststoffsäcke, bzw. Papiersäcke mit Kunststoffeinslagen und zwar sowohl hinsichtlich der Abmessungen als auch hinsichtlich der Lage und Richtung der Schweißnähte.

Lediglich beispielhaft ist in Fig. 3 ein Kunststoffsack dargestellt, dessen Schweißnähte 18 jeweils unter Winkeln zu den seitlichen Begrenzungen verlaufen.

Im praktischen Betrieb der Vorrichtung wird die Kunststoffsackbahn 3 mit einer bestimmten Geschwindigkeit in Richtung des Pfeiles 8 kontinuierlich bewegt. Für die Durchführung des Schweißvorganges wird ein bestimmtes Zeitintervall benötigt, so daß über eine Mindeststrecke — in Richtung des Pfeiles 8 gesehen — die Tragplatten 1, 2 mit den Ultraschallschweißeinrichtungen 9 mit gleicher Geschwindigkeit parallel zu der Kunststoffsackbahn 3 bewegt werden müssen. Dieser Gleichlauf zwischen den Ultraschallschweißeinrichtungen 9 und der Kunststoffsackbahn wird erfindungsgemäß über eine bestimmte Strecke durch ein besonderes, diesem Zweck angepaßtes, noch zu beschreibendes Getriebe erreicht, durch welches die gleichförmige Antriebsbewegung in eine ellipsenähnliche Bahn der die Tragplatten 1, 2 tragenden Kurbelarme 4, 5 umgesetzt wird.

Mit 19 sind in Fig. 1 ellipsenähnliche Raumkurven bezeichnet, die sich senkrecht zur Ebene der Kunststoffsackbahn 3 erstrecken und jeweils den Umlaufweg eines Kurbelarmes 4, 5 beschreiben. Es wird hierbei der Kurvenabschnitt der Raumkurven 19 zwischen den strich-

punktierten Linien 20, 21 als Gleichlaufbereich ausgenutzt, wobei dieser durch die Pfeile 22 charakterisierte Gleichlaufbereich im wesentlichen das Streckenelement darstellt, welches während des Durchlaufs der Kunststoffsackbahn 3 für den Schweißvorgang zur Verfügung steht.

Anhand der Fig. 4 soll zunächst das kinematische Prinzip des erfindungsgemäßen Getriebes erläutert werden. Bekanntlich ergibt sich eine ellipsenförmige Formkurve als Spezialfall einer Hypotrochoide dann, wenn der Radius des auf der Innenseite eines Grundkreises abrollenden Rollkreises genau der Hälfte des Grundkreises entspricht. In Fig. 4 ist mit 23 der Grundkreis, mit 24 der Rollkreis und mit 25 ein Punkt  $P$  bezeichnet, der auf der Verlängerung der Durchmesserlinie 26 des Rollkreises 24 liegt. Hinsichtlich der Radien  $r$ ,  $R$  von Rollkreis 24 und Grundkreis 23 besteht die Beziehung  $r = R/2$ . Wird der Rollkreis 24 ausgehend von der gezeigten Ausgangslage in Richtung des Pfeiles 27 auf dem Innenumfang des Grundkreises 23 abgerollt, beschreibt der Punkt  $P$  die elliptische Raumkurve 28, von der aus Gründen der zeichnerischen Übersichtlichkeit lediglich eine Hälfte wiedergegeben ist. Der Mittelpunkt  $M$  des Rollkreises 24 bewegt sich hierbei auf der kreisförmigen Umlaufbahn 29.

Interpretiert man das System aus Grundkreis 23 und Rollkreis 24 als Planetengetriebe, wobei ein innenverzahntes Sonnenrad mit einem außenverzahnten Planetenrad im Eingriff steht, kann die Bewegung des Punktes  $P$  durch einen fest mit dem Planetenrad in Verbindung stehenden Kurbelarm technisch nachgebildet werden. Um die aufgrund der Ellipsengestalt hinsichtlich einer geradlinigen Bewegung noch bestehenden Abweichungen auszugleichen, wird nunmehr erfindungsgemäß der dem Sonnenrad entsprechende Grundkreis 23 um seine Rotationsachse 30 entsprechend dem Umlauf des Rollkreises 24 bzw. des Planetenrades oszillierend rechtsläufig oder linksläufig bewegt, so daß sich die korrigierte ellipsenähnliche Raumkurve 31 ergibt, von der wiederum lediglich eine Hälfte wiedergegeben ist. Es wird auf diesem Wege die Abweichung der Bewegungsbahn des Punktes  $P$  von einer geradlinigen Bewegung in Richtung des Pfeiles 32 in einem Bereich korrigiert, der durch die strichpunktiert wiedergegebenen Linien 20, 21 umgrenzt ist. Durch entsprechende Wahl der Umlaufgeschwindigkeit des Rollkreises 24 bzw. des diesem entsprechenden Planetenrades besteht somit die Möglichkeit, innerhalb des Bereiches zwischen den Linien 20, 21 eine in Richtung des Pfeiles 32 weitgehend gleichförmige Geschwindigkeit zu erzielen. Zwar bestünde theoretisch auch die Möglichkeit, durch Verringerung des Abstandes zwischen dem Punkt  $P$  und der Rotationsachse 30 die Gestalt der elliptischen Raumkurve noch weiterhin zu strecken, so daß diese im Grenzfall zu einer geraden Linie entartet. Da jedoch ein Mindesthub in vertikaler Richtung zwischen den Tragplatten 1, 2 benötigt wird, kann ein Mindestabstand zwischen dem Punkt  $P$  und der Rotationsachse 30 des Sonnenrades nicht unterschritten werden. Erfindungsgemäß wird nunmehr ein an dieses mechanische Prinzip angelehntes Planetengetriebe benutzt, um einen Gleichlaufantrieb zu konzipieren, wobei die Bewegungen der Kurbelarme 4, 5 entsprechend den Raumkurven des Punktes  $P$ , insbesondere der korrigierten Raumkurve 31 nachgebildet werden.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6, in denen Funktionselemente, die mit denjenigen der Fig. 1 bis 4 übereinstimmen, auch übereinstimmend



bezeichnet sind, der konstruktive Aufbau der Antriebseinrichtung 7 erläutert. Da — bezogen auf die zeichnerische Darstellung der Fig. 1 die Antriebssysteme der linksseitigen Kurbelarme 4 identisch mit denjenigen der rechtsseitigen Kurbelarme 5 ausgebildet sein kann, kann die folgende Darstellung auf eines dieser Antriebssysteme beschränkt werden.

Innerhalb des Gehäuses 6 ist ein Motor 33 bzw. eine mechanische Verbindung zur Taktwelle der Antriebseinrichtung 7 angeordnet, wobei die Abtriebswelle 34 des Motors 33 über eine Getriebeverzweigungsstufe 35 mit den Planetenkurbeln 36, 37 zweier Planetengetriebe 38, 39 in Verbindung steht. Die Getriebeverzweigungsstufe 35 ist derart beschaffen, daß die Abtriebsdrehzahl des Motors 33 gleichmäßig auf beide Planetenradkurbeln 36, 37 übertragen wird.

Die Enden der Planetenradkurbeln 36, 37 führen jeweils ein Planetenrad 40, 41, welches jeweils mit der Innenverzahnung eines Sonnenrades 42, 43 im Eingriff steht. Hierbei verhalten sich die Radien der Sonnenräder 42, 43 zu denjenigen der Planetenräder 40, 41 wie 2 : 1.

Die Außenverzahnungen 44, 45 der beiden Sonnenräder 42, 43 stehen miteinander in Eingriff. Die Planetenradkurbeln 36, 37 sind drehbar in den hohl ausgebildeten Sonnenradwellen 46, 47 gelagert.

Auf der Planetenradkurbel 37 bzw. der Abtriebswelle 34, sich mit dieser drehend ist eine Kurvenscheibe 48 angeordnet, welche umfangsseitig mit einer Zwangsführung 49 für die Rolle 50 eines Rollenhebels 51 ausgerüstet ist, welcher Rollenhebel an der Sonnenradwelle 46 fest angebracht ist. Die konstruktive Ausgestaltung der Zwangsführung 49 kann an sich beliebig ausgebildet sein. Sie dient in Verbindung mit dem Rollenhebel 51, wie insbesondere aus Fig. 5 erkennbar ist — lediglich dazu, entsprechend der Kurvenkontur der Zwangsführung 49 das Sonnenrad 42 und aufgrund dessen Verknüpfung mit dem Sonnenrad 43 auch dieses in zu dem Sonnenrad 42 gegenläufige oszillierende Bewegungen zu versetzen, welche in einer festen Phasenrelation zur Winkelstellung der Kurbelarme 4, 5 stehen. Es kann naturgemäß anstelle der Zwangsführung 49 und des Rollenhebels 51 auch ein federbelasteter Nockenmechanismus bzw. ein federbelasteter Rollenhebel vorgesehen sein, der auf der Außenkontur der Kurvenscheibe 48 abrollt.

Das — bezogen auf Fig. 1 jeweils andere linksseitige oder rechtsseitige Antriebssystem kann identisch wie das in den Fig. 6 und 7 beschriebene aufgebaut sein. Es ist jedoch auch möglich, von einem einzigen Motor über entsprechende Getriebeverzweigungsstufen dessen Abtriebsdrehzahl gleichmäßig auf insgesamt vier Planetenradkurbeln 36, 37 — entsprechend den beiden Antriebssystemen — zu verteilen. Letztere Variante ist jedoch zeichnerisch nicht wiedergegeben.

Es ist die Kurvenscheibe hinsichtlich der Profilierung ihrer Umfangsfläche bzw. der Zwangsführung 49 derart beschaffen, daß über einen bestimmten Drehwinkel der Kurbelarme 4, 5 eine weitgehend gleichförmige Geschwindigkeit in horizontaler Richtung, d. h. parallel zu dem Pfeil 32 erreicht wird, welches in der Modifizierung der ansonsten elliptischen, als spezielle Hypotrochoidkurve ausfallenden Raumkurve zu der korrigierten Raumkurve 31 zum Ausdruck kommt. Es ist der Winkelbereich der Kurbelarme 4, 5, über den ein Gleichlauf erzielt wird, in Verbindung mit der Umdrehungsgeschwindigkeit der Kurbelarme 4, 5 sowie der Durchlaufgeschwindigkeit der Kunststoffackbahn 3 derart be-

messen, daß im Gleichlaufbereich eine zuverlässige Schweißnahtbildung möglich ist.

Während des Durchlaufens der Kunststoffackbahn 3 werden im Gleichlaufbereich die Sonotroden 11 sowie die diesen zugeordneten Amboßteile 12 aufeinander zubewegt und bewegen sich anschließend in dem genannten Gleichlaufbereich horizontal mit gleicher Geschwindigkeit wie die Kunststoffackbahn 3 in Richtung des Pfeiles 8 (Fig. 1). In diesem Gleichlaufbereich stehen die Sonotroden 11 und die Amboßteile 12 unter Federvorspannung, wobei durch Überlagerung von Schwingbewegungen, welche von dem Ultraschallsender bzw. Schwingungserzeuger 10 ausgelöst werden, die Verschweißung erzielt wird. Der Schweißvorgang kann somit mit großer Zuverlässigkeit an einer kontinuierlich bewegten Kunststoffackbahn durchgeführt werden. Nach Beendigung des Schweißvorganges entfernen sich die Kurbelarme 4, 5 aufgrund der diesen zugeordneten Raumkurven 31 von der Kunststoffackbahn, werden in Gegenrichtung zu dem Pfeil 8 bewegt und treten in der Folge wiederum mit der Kunststoffackbahn zwecks Erstellung weiterer Schweißnähte in Wechselwirkung.

Anstelle der Ultraschallschweißeinrichtung 9 können auf den Tragplatten 1, 2 naturgemäß auch andere Werkzeuge bzw. Werkzeugsysteme angebracht sein, welche im Rahmen der Verpackungsmittelherstellung Anwendung finden und an kontinuierlich bewegten Papier- oder Kunststoffackbahnen eingesetzt werden. Es kann sich hierbei um Perforations- bzw. Schneideeinrichtungen, Leimauftragsvorrichtungen und dergleichen handeln. In allen diesen Fällen wird über das Werkzeugsystem in einem bestimmten Zeitintervall auf die Kunststoffackbahn eingewirkt, wobei das Werkzeugsystem während dieses Zeitintervalls gleichläufig, d. h. weitestgehend ohne Differenzgeschwindigkeit zu der Kunststoffackbahn bewegt wird.

Die vorstehend beschriebene Vorrichtung ist durch eine Antriebseinrichtung 7 charakterisiert, deren Wesensmerkmal ein spezielles, auf die abtriebsseitige Erzeugung einer, über einen begrenzten Bereich geradlinig gleichförmigen Geschwindigkeit bewirkendes Getriebe ist, wobei als Eingangsgröße dieses Getriebes die gleichförmige Rotationsbewegung der Abtriebswelle eines Motors fungiert. Die Taktabstände, nämlich die Strecken auf der gleichförmig geradlinig bewegten Kunststoffackbahn 3, an deren jeweiligen Anfangs- und Endpunkten das Schweiß-, Schneid-, Perforier- oder sonstige Werkzeug zur Einwirkung auf die Kunststoffackbahn gelangt, liegen dabei entsprechend der Bemessung der Kurbeln des oben beschriebenen Getriebes fest.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Darstellungen der Fig. 7 und 8 zwei Varianten der genannten Vorrichtung erläutert werden, deren Taktabstände variierbar sind.

In Fig. 7 ist mit 7' eine Antriebseinrichtung bezeichnet, die in ihrem Aufbau derjenigen der Fig. 1 bis 6 im wesentlichen entspricht. Sie enthält lediglich keinen Motor 33 und es ist die Planetenradkurbel 37 (Fig. 6) nunmehr als Eingangswelle 37' der Antriebseinrichtung eingesetzt. Mit 4, 5 sind wiederum die Kurbelarme bezeichnet, an welchen in oben beschriebener Weise die Tragplatten 1, 2 angebracht sind.

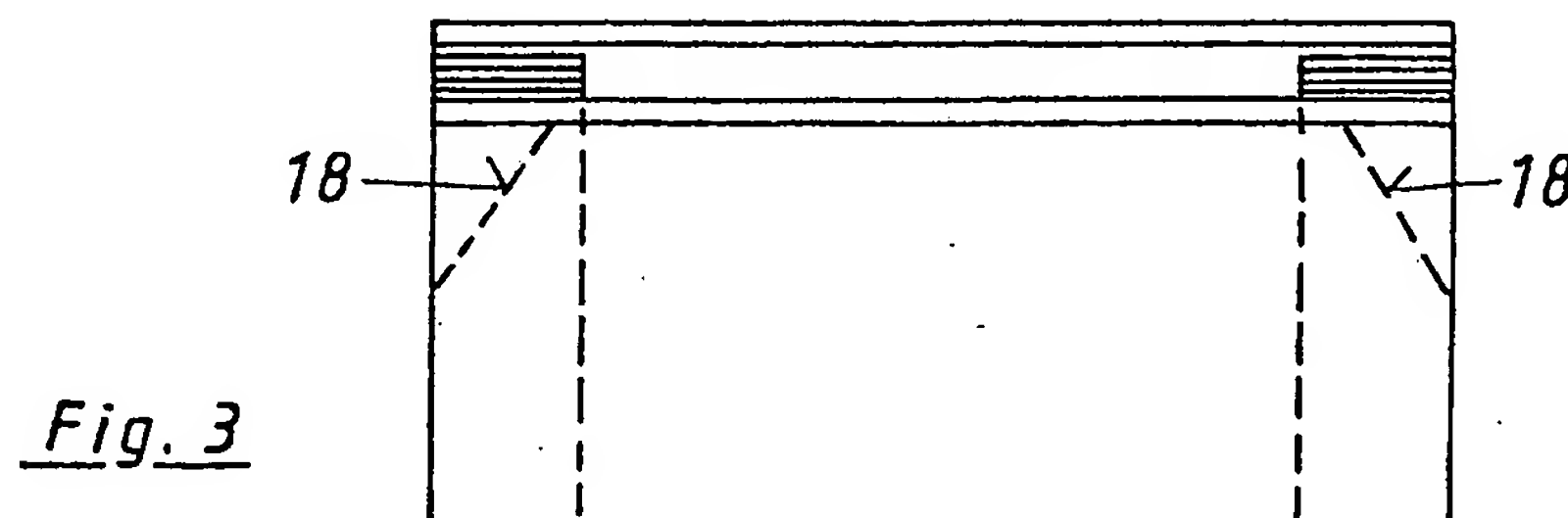
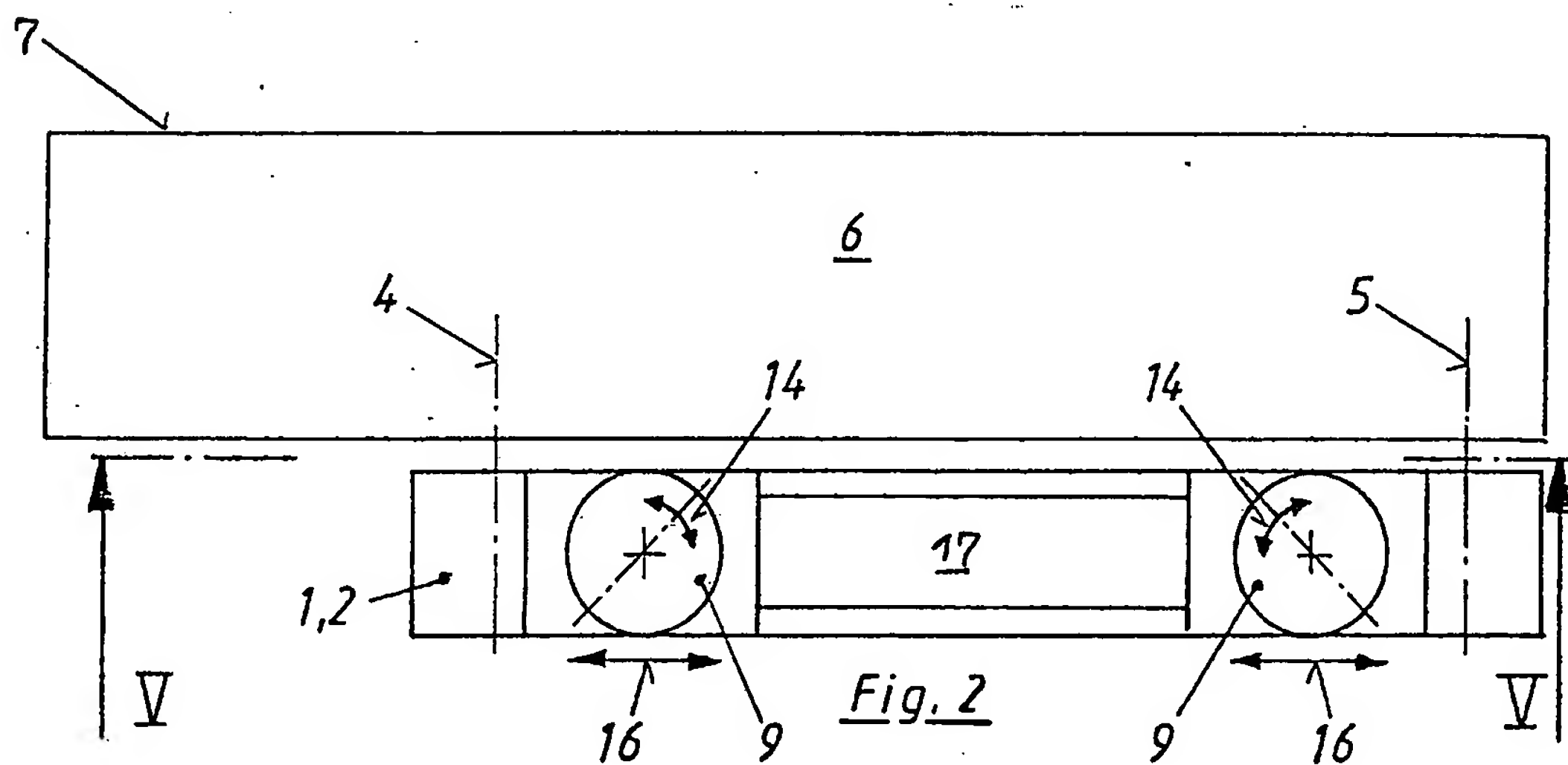
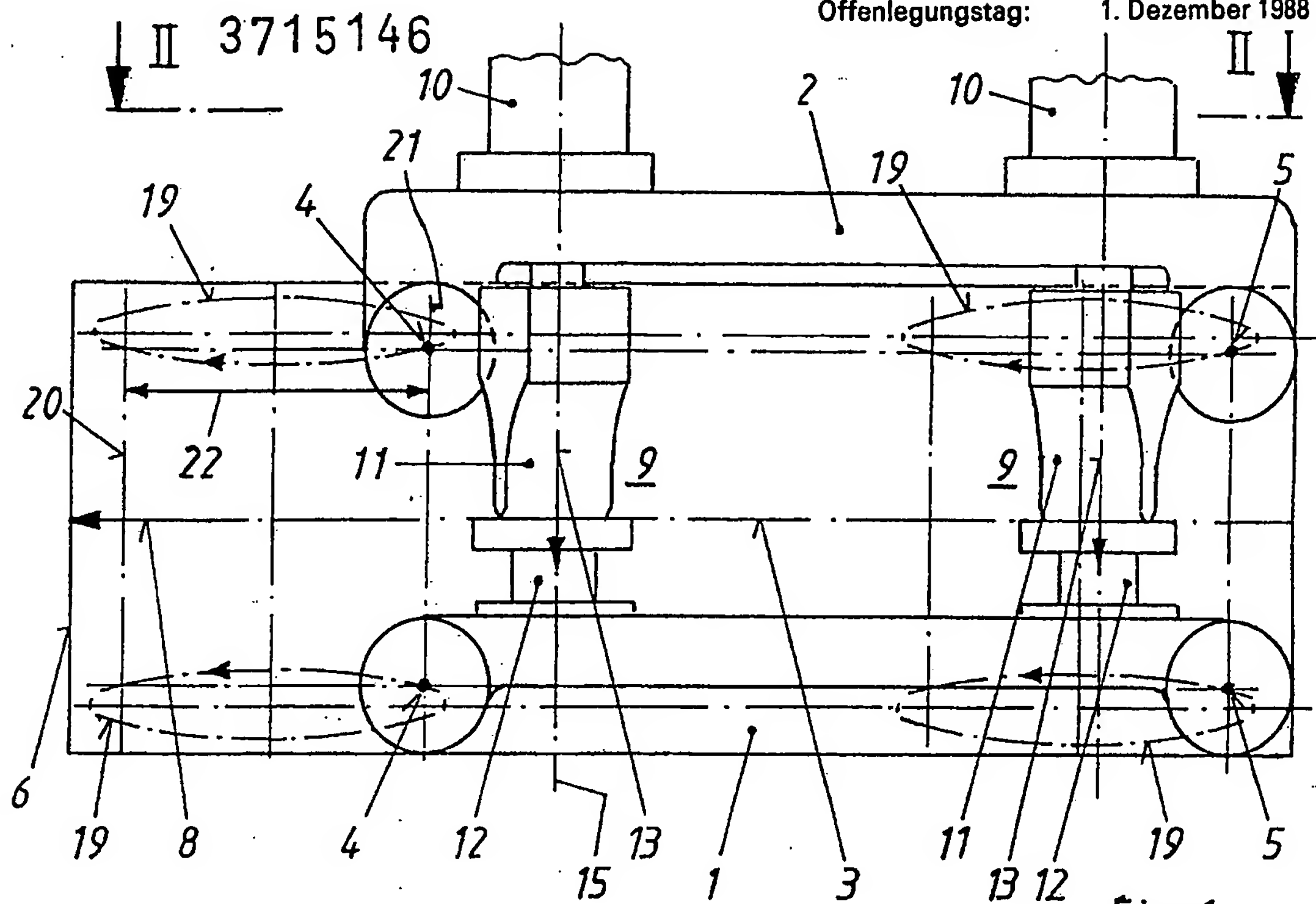
Die Eingangswelle 37' steht mit der Ausgangswelle 52 eines Überlagerungsgetriebes 53 in mechanischer Verbindung, welche letzterem wiederum zwei Eingangswellen 54, 55 zugeordnet sind. Während die Eingangswelle 54 der Übertragung einer gleichförmigen Rotationsbe-

wegung dient wird über die Eingangswelle 55 eine, der Übertragungscharakteristik des Überlagerungsgetriebes 53 angepaßte, drehwinkelabhängige, ungleichförmige Rotationsbewegung übertragen. Die über die Eingangswellen 54, 55 eingebrachten, unterschiedlichen Rotationsbewegungen werden in dem Überlagerungsgetriebe 53 zusammengefaßt, wobei abtriebsseitig, d. h. in der Ausgangswelle 52 eine Drehbewegung erzeugt wird, deren Drehzahl gegenüber einer Nenndrehzahl über einen festlegbaren Drehwinkel verlangsamt und über den restlichen Drehwinkel beschleunigt erfolgt, und zwar mit der Maßgabe, daß sich, bezogen auf eine volle Umdrehung die Abweichungen des Drehwinkels gegenüber dem mit der Nenndrehzahl erreichten Drehwinkel ausgeglichen sind. Die in diesem Sinne gegenüber der Nenndrehzahl reduzierte oder erhöhte Drehzahl ist entsprechend der Übertragungscharakteristik der Antriebseinrichtung 7' sowie der gleichförmig geradlinigen Geschwindigkeit der Kunststoffsackbahn 3 gewählt. Durch diese Nenndrehzahl wird der Taktabstand festgelegt.

Das Überlagerungsgetriebe 53 kann beispielsweise ein Planetengetriebe sein, deren Eingangswelle 55 mit einem drehzahlregelbaren Motor in Verbindung steht, dessen Drehzahl in Abhängigkeit vom Drehwinkel steuerbar ist. Es kann die drehwinkelabhängige ungleichförmige Rotationsbewegung der Eingangswelle 55 auch über ein Kurvengetriebe erreicht werden, welches letzterem wiederum eingangsseitig eine gleichförmige Drehbewegung übertragen wird, wobei entsprechend der Abstufungen der Drehwinkel, über welches die abtriebsseitige Drehzahl des Überlagerungsgetriebes 53 zu verringern ist, unterschiedliche Steuerkurven, die jeweils einzeln zum Eingriff gelangen, vorgesehen sein müssen.

In Fig. 8 ist die Eingangswelle 37' der Antriebseinrichtung 7' unmittelbar an einen Motor 56 angekoppelt, dessen Ausgangswelle 57 drehwinkelgenau im obigen Sinne gegenüber einer Nenndrehzahl steuerbar ist. Der Motor 56 wirkt hierbei mit einer zeichnerisch nicht dargestellten, hinsichtlich der Zuordnung von Drehwinkel und Drehzahl frei programmierbaren Steuerungseinrichtung zusammen, so daß in einfachster Weise beliebige Drehzahl-Drehwinkel-Charakteristiken einstellbar sind.

Wird somit bei dem Überlagerungsgetriebe 53 bzw. dem Motor 56 in der Gleichlaufphase der Kurbelarme 4, 5 die Drehzahl der Ausgangswellen 52, 57 verringert, welches gleichbedeutend mit einer sonstigen Erhöhung dieser Drehzahl ist, kann der Gleichlaufbereich, nämlich der Streckenanteil zwischen zwei aufeinanderfolgender Werkzeugeingriffen, während welchem ein Gleichlauf der Tragplatten 1, 2 und der Kunststoffsackbahn 3 erfolgt, erhöht werden und umgekehrt.





07 05 87

3715146

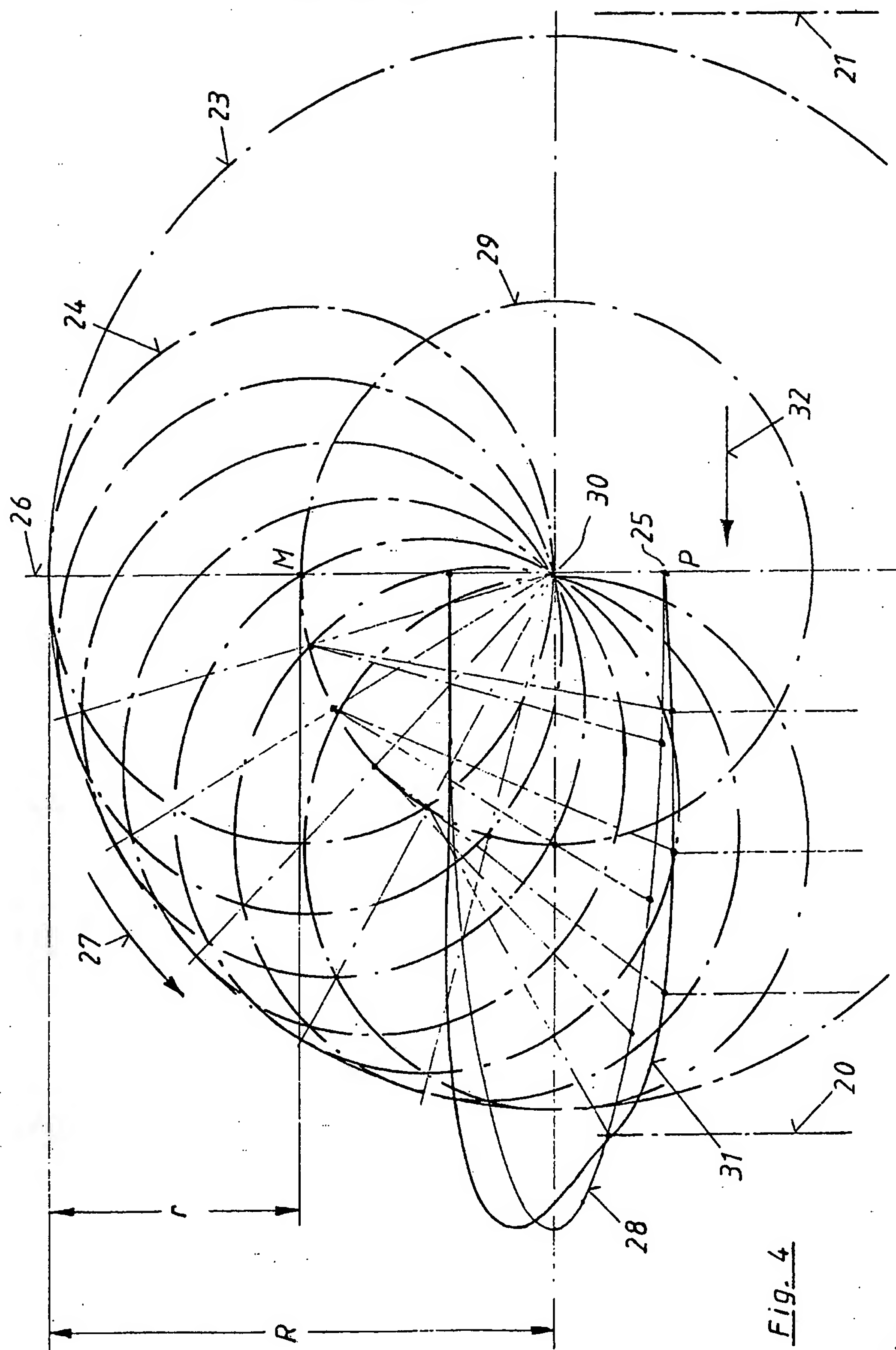


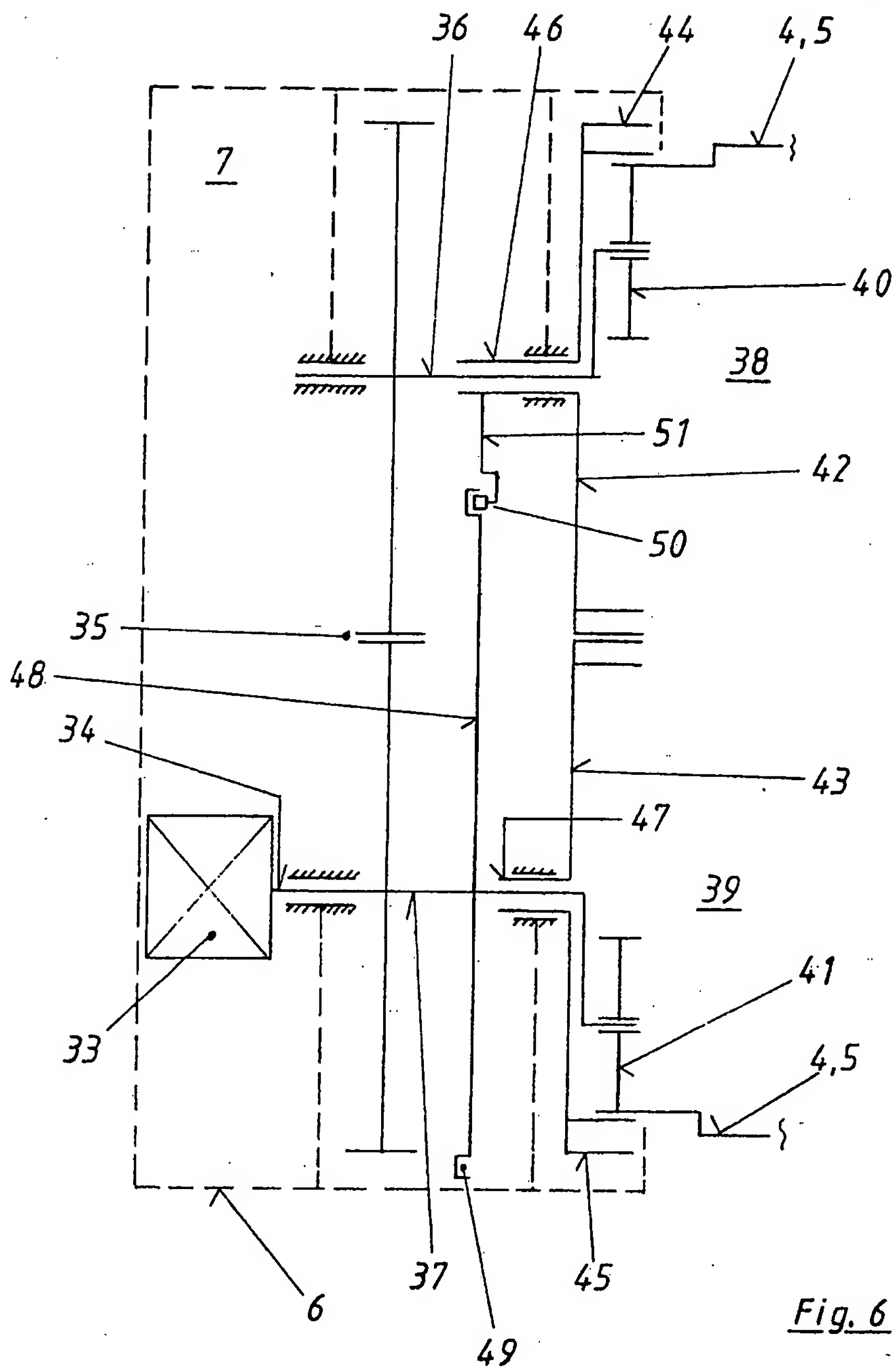
Fig. 4

ORIGINAL INSPECTED



1. The first step in the process is to identify the problem. This involves gathering information about the situation and the people involved.

3715146





07-05-87

Fig. 1: 141: 141

27

3715146

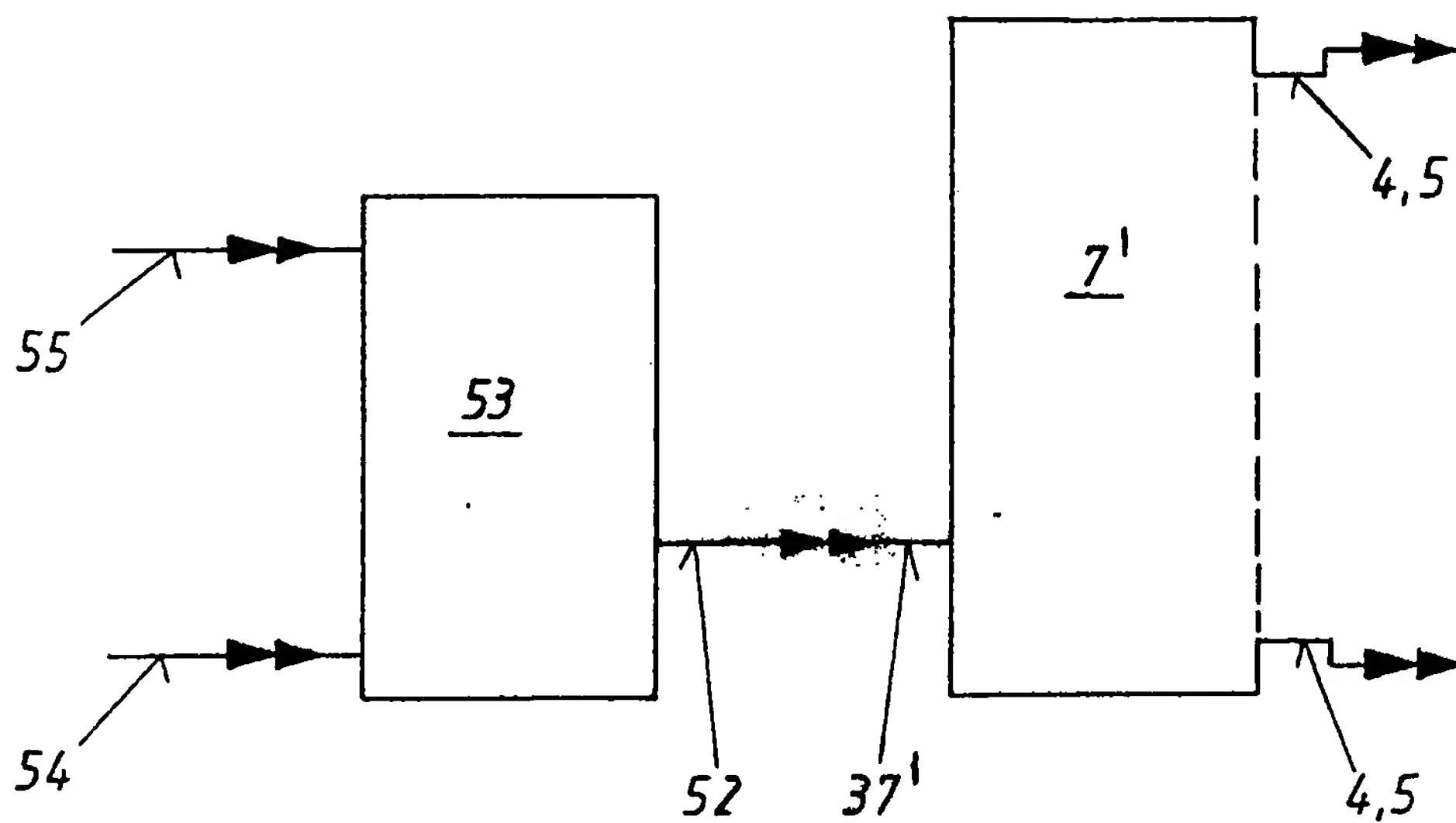


Fig. 7

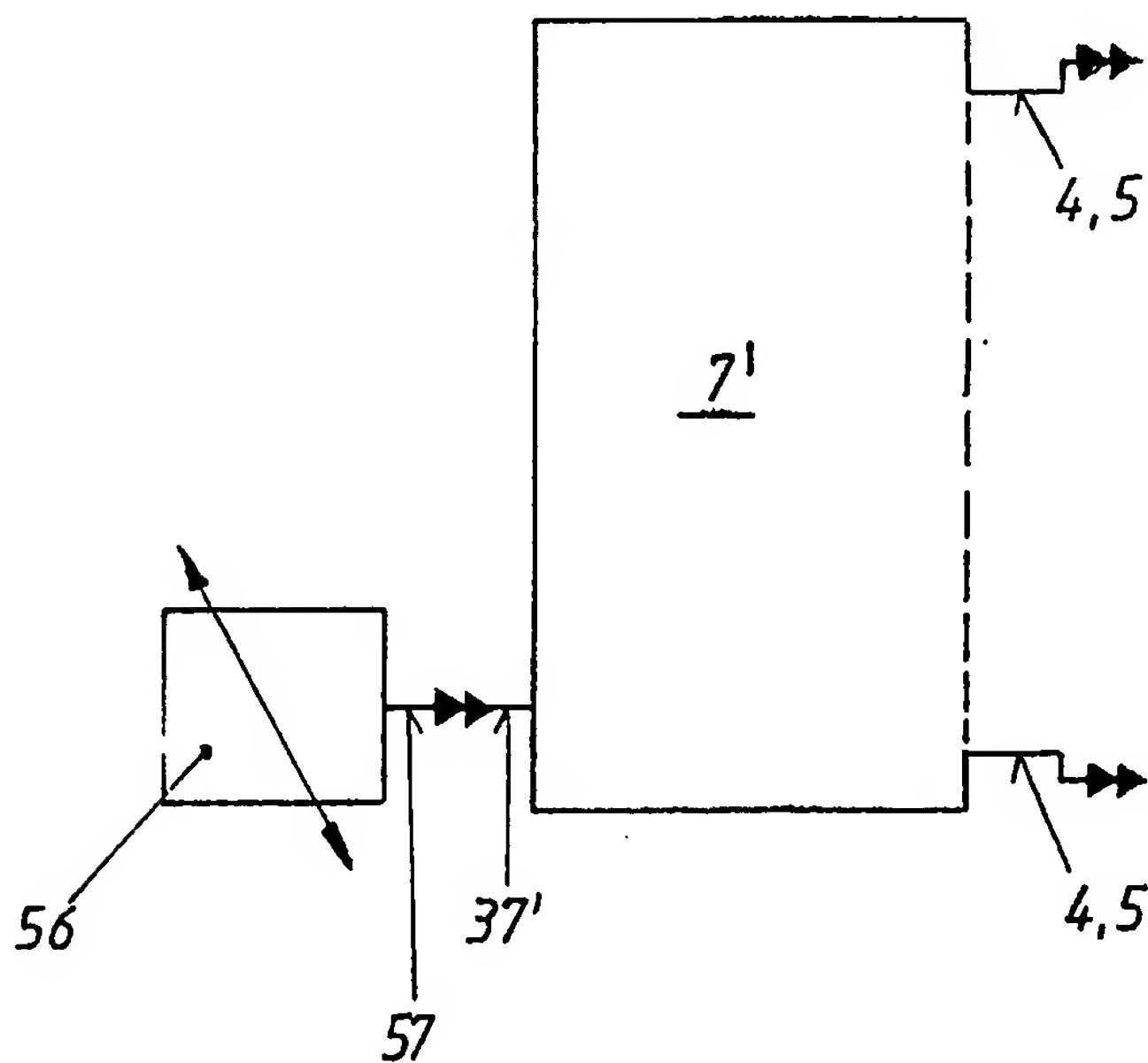


Fig. 8

ORIGINAL INSPECTED